

**Automatic automobile headlamp leveling device**

Patent Number: ☐ [US6357898](#)  
Publication date: 2002-03-19  
Inventor(s): TODA ATSUSHI (JP); TAKEUCHI HIDEAKI (JP)  
Applicant(s): KOITO MFG CO LTD (JP)  
Requested Patent: ☐ [JP2000233682](#)  
Application Number: US20000502651 20000211  
Priority Number(s): JP19990038233 19990217  
IPC Classification: B60Q1/06  
EC Classification: [B60Q1/115](#)  
Equivalents: ☐ [DE10007273](#), ☐ [GB2346982](#)

---

**Abstract**

---

An automatic headlamp leveling device is provided to reduce headlamp leveling from occurring during inappropriate times. Wherefore, an automatic automobile headlamp leveling device includes headlamps, each adapted to be driven by an actuator such that a light axis thereof is tilted up and/or down relative to a vehicle body, a control section for controlling the driving of the actuators according to various received vehicle conditions, a vehicle speed sensor, a pitch angle sensor, and a storage section for storing pitch angle data detected by the pitch angle sensor, the control section controlling the driving of the actuators based on the pitch angle data so detected such that the light axes of the headlamps always stay in a certain tilted state relative to the surface of a road, wherein the control section controls the driving of the actuators at certain intervals when the vehicle is at a stop, and when the vehicle is running, the control section controls the driving of the actuators only once, and wherein the control section judges it as an inappropriate leveling state when pitch angle data continues to be detected which differs from pitch angle data detected when the vehicle is at a stop by a predetermined value, so that headlamp leveling does not occur during vehicle turning and slaloming

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクチュエータの駆動により光軸が車体に対し上下に傾動するヘッドランプと、前記アクチュエータの駆動を制御する制御手段と、車両の速度を検出する車速検出手段と、前輪側サスペンションまたは後輪側サスペンションの左右いずれかの側に設けられた、車両のピッチ角を検出するピッチ角検出手段と、ピッチ角検出手段により検出された車両のピッチ角データを記憶する記憶部と、を備え、前記制御手段は、前記ピッチ角検出手段により検出されたピッチ角データに基づいて、ヘッドランプの光軸が路面に対し常に一定の傾斜状態となるようにアクチュエータの駆動を制御する自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置において、前記制御手段は、車速検出手段の出力に基づいて停車中と走行中とを判別し、停車中には、一定のインターバルでアクチュエータの駆動を制御するとともに、走行中は、安定走行時に1回だけアクチュエータの駆動を制御する自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置であって、前記制御手段は、走行中に停車時のピッチ角データと所定値以上の差のあるピッチ角データが継続して検出された場合に、レベリング不適状態と判別しアクチュエータの駆動制御を中止することを特徴とする自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置。

【請求項2】 前記レベリング不適状態は、停車時のピッチ角データより所定値以上大きいまたは小さいピッチ角データが所定時間以上継続して検出される、車両の旋回走行状態であることを特徴とする請求項1に記載の自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置。

【請求項3】 前記レベリング不適状態は、停車時のピッチ角データより所定値以上大きいピッチ角データと小さいピッチ角データとが交互に検出される、車両のスラローム走行状態であることを特徴とする請求項1に記載の自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置。

【請求項4】 前記前記制御手段は、レベリング不適状態と判別しアクチュエータの駆動制御を中止した後、安定走行条件が満たされた場合には、その安定走行時のピッチ角データに基づいてアクチュエータの駆動を制御することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置。

【請求項5】 前記アクチュエータの駆動の制御は、点灯を条件として行われることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置。

【請求項6】 前記アクチュエータの駆動インターバルは、1回のレベリングに必要なアクチュエータの最大駆動時間より長くなるように構成されたことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の前後方向の傾斜（以下、ピッチ角という）に基づいてヘッドランプの光軸をピッチ角相当相殺する方向に自動的に傾動調整（以下、オートレベリングという）する自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置に係り、特に、主として停止時の車両のピッチ角に基づいてヘッドランプの光軸を上下に自動調整するオートレベリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種のヘッドランプでは、例えば、光源を挿着したリフレクターがランプボディに対し水平傾動軸周りに傾動可能に支持されるとともに、アクチュエータによってリフレクター（ヘッドランプ）の光軸が水平傾動軸周りに傾動できる構造となっている。

【0003】そして、従来のオートレベリング装置としては、ピッチ角検出手段や車速センサーやこれらからの検出信号に基づいてアクチュエータの駆動を制御する制御部等を車両に設けて構成され、ヘッドランプ（リフレクター）の光軸が路面に対し常に一定の状態となるように調整するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のオートレベリング装置では、車両の走行、停車時を問わず、走行中の加減速による車両姿勢の変化や停車中の荷物の積み降ろしや乗員の乗り降り等による荷重変化に対し、リアルタイムでレベリングするように構成されている。このため、アクチュエータの作動回数が非常に多く、消費電力がかさむ上に、モータ、ギア等の駆動機構構成部品に多大な耐久性が求められ、コスト高の原因になっていた。

【0005】そこで、アクチュエータの駆動頻度を減らすことで、安価にして長期使用可能なオートレベリング装置の提供を目的として、停車中に一定のインターバルでアクチュエータの駆動を制御し、走行中には、速度および加速度が所定時間継続するという安定走行時に限り、アクチュエータの駆動を1回だけ制御するというオートレベリング装置（特願平10-264221号）が提案された。

【0006】しかし、提案された前記オートレベリング装置では、ピッチ角検出手段である車高センサが旋回走行やスラローム走行時にピッチ角の変化を検出し、制御部がこれを安定走行と判別してしまい、安定走行時の適正なオートレベリングができないおそれがあるという問題が生じた。この点につき、車両走行開始後の車速と車両姿勢の出力特性を示す図7、8を参照して説明する。図7は、等速走行中に旋回走行をした場合、図8は、等速走行中にスラローム走行をした場合を示している。

【0007】図7において、ピッチ角検出手段である車高センサが、例えば後輪右側のサスペンションに取り付けられている場合には、等速走行時に左旋回した場合、旋回重力加速度（以下、旋回Gという）により、右側の

サスペンションが沈み込み（縮み）、この沈み込んだサスペンションに取り付けられている車高センサは、この沈み込みを車両の前後方向の傾き（車両のピッチ角の変化）として検出する（図7におけるA'特性参照）。このため、オートレベリング装置（制御部）は、車高センサが検出したこのピッチ角データ $\theta_a$ が所定時間継続した場合（図7における符号 $\tau_1$ 参照）には、安定走行条件を満たしていると判別し、光軸を下げる方向にレベリング（制御）してしまう。このため、車両前方の視認距離が短くなって、ドライバーにとって安全走行上、好ましくない。

【0008】また逆に、右旋回走行時には、車高センサの取り付けられている後輪右側のサスペンションが浮き上がり（伸び）、図7におけるB'特性に示すように、この状態が所定時間継続した場合には、オートレベリング装置（制御部）は、車高センサが検出したこのピッチ角データ $\theta_b$ に基づいて、光軸を上げる方向にレベリング（制御）してしまう。このため、グレア光が発生し、対向車にとって安全走行上、好ましくない。

【0009】また、図8に示すような等速スラローム走行時には、車高センサの取り付けられている後輪右側のサスペンションが沈み込んだり浮き上がったり（縮んだり伸びたり）するが、この際にも、車高センサが車両の前後方向の傾き（車両のピッチ角の変化）を検出し、この状態が所定時間継続すると、オートレベリング装置（制御部）が誤ってレベリングしてしまい、好ましくない。

【0010】本発明は前記従来技術の問題点に鑑みなされたもので、その目的は、アクチュエータの駆動頻度を減らすことで、安価にして長期の使用可能な自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置を提供することであって、安定走行中における不適切なオートレベリングを改善することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段及び作用】前記目的を達成するために、請求項1に係わる自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置においては、アクチュエータの駆動により光軸が車体に対し上下に傾動するヘッドランプと、前記アクチュエータの駆動を制御する制御手段と、車両の速度を検出する車速検出手段と、前輪側サスペンションまたは後輪側サスペンションの左右いずれかの側に設けられた、車両のピッチ角を検出するピッチ角検出手段と、ピッチ角検出手段により検出された車両のピッチ角データを記憶する記憶部と、を備え、前記制御手段は、前記ピッチ角検出手段により検出されたピッチ角データに基づいて、ヘッドランプの光軸が路面に対し常に一定の傾斜状態となるようにアクチュエータの駆動を制御する自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置において、前記制御手段は、車速検出手段の出力に基づいて停車中と走行中とを判別し、停車中には、一定のイン

ターバルでアクチュエータの駆動を制御するとともに、走行中は、安定走行時に1回だけアクチュエータの駆動を制御する自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置であって、前記制御手段は、走行中に停車時のピッチ角データと所定値以上の差のあるピッチ角データが継続して検出された場合に、レベリング不適状態と判別しアクチュエータの駆動制御を中止するように構成したものである。そして、前記レベリング不適状態としては、停車時のピッチ角データより所定値以上大きい（または小さい）ピッチ角データが所定時間以上継続して検出される、車両の旋回走行状態と、停車時のピッチ角データより所定値以上大きいピッチ角データと小さいピッチ角データとが交互に継続して検出される、車両のスラローム走行状態とがある。本発明では、停車中の車両のピッチ角データに基づいたレベリング（光軸補正）が前提であり、車両停車中におけるピッチ角データの方が、検出時の外乱要因が少ない分、車両走行中におけるピッチ角データよりも正確であり、この正確なピッチ角データに基づいてアクチュエータの駆動を制御するので、それだけ正確なオートレベリングが可能になる。また、停車中におけるアクチュエータの駆動の制御は、一定時間毎に限られるので、それだけアクチュエータの作動頻度が少なく、消費電力が節約され、駆動機構構成部材の摩耗が少ない。また、安定走行時のピッチ角データに基づいたレベリング（光軸補正）は、停車中の車両が坂道停車している場合とか、縁石に乗り上げて停車している場合のような不適切な車両停車中におけるピッチ角データに基づいたレベリング（光軸補正）を、適切なものに補正する。また、制御手段は、安定走行時と間違い易い、走行中におけるレベリング不適状態（旋回走行状態やスラローム走行状態）を、走行中に検出したピッチ角データに基づいて判別し、レベリング不適状態におけるレベリングを中止するので、走行中の誤ったオートレベリングを回避できる。請求項4においては、請求項1～3のいずれかに記載の自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置において、前記前記制御手段は、レベリング不適状態と判別しアクチュエータの駆動制御を中止した後、安定走行条件が満たされた場合には、その安定走行時のピッチ角データに基づいてアクチュエータの駆動を制御するように構成したものである。車両の走行常態がレベリング不適状態から適正な安定走行状態となったときは、走行中にまだアクチュエータの駆動が制御されていない場合に、制御部が遅滞なくアクチュエータの駆動を制御し、適正なオートレベリングを行う。請求項5においては、請求項1～4のいずれかに記載の自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置において、前記アクチュエータの駆動の制御を、点灯を条件として行うようにしたものである。ヘッドランプが点灯されない限りアクチュエータが駆動しないので、それだけアクチュエータの作動回数が少なく、消費電力が節約され、駆動機構構成部

材の摩耗が少ない。請求項6においては、請求項1～5のいずれかに記載の自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置において、前記アクチュエータの駆動インターバルを、1回のレベリングに必要なアクチュエータの最大駆動時間より長くなるように構成したものである。先の制御と次の制御間のインターバルがアクチュエータの最大駆動時間よりも短いと、アクチュエータは、目標値に達する前に次の動作に移ることとなり、アクチュエータの駆動頻度が多く、アクチュエータの寿命が低下するおそれがあるが、請求項6のように構成することで、先の制御によりアクチュエータが確実に目標値に達した後に、次の制御によりアクチュエータが駆動し、アクチュエータの駆動頻度がそれだけ少なく、アクチュエータの寿命の低下が抑制される。また、アクチュエータの駆動のインターバルを大きくすることで、先の制御後、次の制御に至るまでのインターバル内におけるピッチ角データの変化をアクチュエータの駆動を伴うことなく省略できるので、即ち、インターバル間の動作がすべて次の制御におけるアクチュエータの駆動に集約され、それだけアクチュエータの駆動頻度が少なくなる。また、ピッチ角検出手段により検出された車両のピッチ角データは、アクチュエータの駆動インターバル期間中においても、常に制御部に取り込まれて制御量として演算処理されており、制御部に取り込まれたすべてのピッチ角データを制御データとして利用することで、それだけ多くのピッチ角を制御データとして利用でき、車両の正確な姿勢（ピッチ角）の検出に伴う適正なレベリングが可能となる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を、実施例に基づいて説明する。

【0013】図1～図3は、本発明の一実施例を示すもので、図1は、本発明の第1の実施例である自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置の全体構成図、図2は、同装置の制御部であるCPUによるフローチャートを示す図、図3は、走行開始後の車速と車両姿勢の特性を示す図である。

【0014】図1における符号1は、自動車用ヘッドランプで、ランプボディ2の前面開口部には、前面レンズ4が組付けられて灯室Sが画成されている。灯室S内には、光源であるバルブ6を挿着した放物面形状のリフレクター5が、水平傾動軸（図1における紙面と垂直な軸）7周りに傾動するように支持されるとともに、アクチュエータであるモータ10によって傾動調整できるように構成されている。

【0015】そして、ヘッドランプ1のオートレベリング装置は、ヘッドランプ1の光軸Lを上下方向に傾動調整するアクチュエータであるモータ10と、ヘッドランプ1の点灯スイッチ11と、車両の速度を検出する車速検出手段である車速センサー12と、車両のピッチ角検

出手段の一部を構成する車高センサー14と、ヘッドランプの点灯と消灯を判別し、車速センサー12からの信号に基づいて車両の走行・停車状態を判別し、車高センサー14からの信号に基づいて車両のピッチ角を演算するとともに、このピッチ角データに基づいてモータ10を駆動させるための制御信号をモータドライバ18に出力する制御部であるCPU16と、車高センサー14で検出され、CPU16で演算された車両のピッチ角データを記憶する記憶部20と、モータ10の駆動するタイミングを設定するためのインターバルタイマ22と、車両の安定走行時間を検出する安定走行時間検出タイマー24と、車両の旋回走行時間を検出する旋回走行時間検出タイマー26とから構成されている。

【0016】CPU16では、車速センサー12からの信号が入力すると、この入力信号に基づいて車両が停車中か走行中かを判別し、停車中は一定のインターバルでアクチュエータ10の駆動を制御し、走行中は、安定走行条件を満足した場合にのみ、しかも1回に限り、アクチュエータ10の駆動を制御する。

【0017】また、CPU16では、車高センサー14からの信号が入力すると、サスペンションの変位量に相当するこの信号から、車両の前後方向の傾斜（ピッチ角）を演算する。なお、この実施例に示す車両では、後輪側サスペンションの右輪側にのみ車高センサー14が設けられた1センサー方式が採用されており、車高センサー14の検出した車高の変化量から車両のピッチ角が推測できる。そして、CPU16は、検出されたこのピッチ角を打ち消す方向に、光軸Lを所定量傾動させるべくモータドライバ18に出力する。

【0018】また、記憶部20は、車高センサー14で検出され、CPU16で演算されたピッチ角データを記憶する部分で、すでに記憶部20に記憶されている古いデータは、新しいデータが入力される度に、この入力された新しいデータに書き換えられる。なお、停車中に検出された最新のピッチ角データは、車両走行後も書き換えられることなく記憶部20に記憶されたまま保持される。

【0019】また、CPU16は、点灯スイッチ11がONかOFFかを判別し、点灯スイッチ11がONされている場合に限り、モータ10を駆動するべくモータドライバ18に出力する。

【0020】また、CPU16は、停車中は、インターバルタイマ22において設定されている所定のインターバルタイムを経過している場合に限り、モータ10を駆動するべくモータドライバ18に出力する。

【0021】即ち、ヘッドランプ1の光軸の傾動可能範囲は定まっており、したがって一回のレベリングに必要なモータ10の最大駆動時間も決まっている。そして、モータ駆動のインターバル（タイム）が一回のレベリングに必要なモータ10の最大駆動時間よりも短いと、人

の乗り降りに伴う車両姿勢（ピッチ角）の変化に逐次追従してモータ10が頻繁に駆動することとなり、光軸L（モータ10）が目標位置まで到達することなく正転、逆転、停止を繰り返すこととなり、寿命の低下につながり、好ましいことではない。

【0022】そこで、モータ駆動のインターバルを、一回のレベリングに必要なモータ10の最大駆動時間よりも長い時間（例えば10秒）に設定することで、レベリング動作中（モータの駆動中）に光軸の目標位置が変わらないようになっている。

【0023】また、CPU16は、停車中に車速センサ12で検出されたピッチ角データに基づいてアクチュエータ10の駆動を制御するが、停車中の車両が坂道停車している場合とか、縁石に乗り上げて停車している場合のように、不適切な車両停車中におけるピッチ角データに基づいてレベリング（光軸補正）されることがある。そこで、安定走行中に限り、しかも1回だけ、安定走行中に検出したピッチ角データに基づいてアクチュエータ10の駆動を制御して、この誤ったレベリング（光軸補正）を補正するようになっている。なお、車両停車中のピッチ角データが適切（停車中の車両が坂道停車とか縁石に乗り上げるなどの不自然な形態での停車ではない場合）であれば、安定走行中のピッチ角データは車両停車中のピッチ角データにほぼ等しく、したがって安定走行中のピッチ角データに基づいたレベリング後の光軸位置は、車両停車中に行われた最後のレベリング後の光軸位置とほぼ同一位置である。

【0024】また、CPU16は、車高センサ14からの信号を検出する際に、停車中では、比較的速いサンプリングタイムで演算を行い、走行中では、外乱を排除するために、車速が基準値以上で、加速度が基準値以下で、しかもこの状態（車速が基準値以上で、加速度が基準値以下の状態）が一定時間以上継続している場合にのみ、車両のピッチ角を演算するようになっている。

【0025】即ち、路面の凹凸等といった外乱となる要素の多い悪路では、30km/h以上の速度では走行できず、車両の姿勢が変わる急加減速を除くためには、 $0.8\text{m/s}^2$ 以下の加速度に限定することが適切である。したがって、速度30km/h以上で、加速度 $0.8\text{m/s}^2$ 以下という状態が3秒以上継続することを安定走行の条件とし、この条件を満たした時にのみ車両のピッチ角を演算することで、突発的な異常値が検出されたり、その影響を受けにくいようになっている。この安定走行状態が3秒以上継続下か否かは、安定走行と判別された時点で作動する安定走行時間検出タイマ24をCPU16がカウントすることで、判別される。

【0026】また、CPU16は、安定走行条件（速度30km/h以上で、加速度 $0.8\text{m/s}^2$ 以下という状態が3秒以上継続）を満足するような場合であっても、車両停車中（に検出した最新）のピッチ角データと

所定値（+側に0.2度または-側に0.2度）以上の差のあるピッチ角データが、例えば2秒以上継続して検出された場合には、レベリング不適状態（車両旋回走行状態）であると判別し、アクチュエータ10の駆動制御を中止するようになっている。

【0027】また、旋回走行状態が2秒以上継続したか否かは、旋回走行と判別された時点で作動する旋回走行時間検出タイマ26をCPU16がカウントすることで、判別される。

【0028】次に、制御ユニットであるCPU16によるモータ10の駆動の制御を、図4に示すフローチャートに従って説明する。

【0029】まず、ステップ98では、点灯スイッチ11からの信号により、ヘッドランプが点灯か否かが判別され、YES（点灯中）であれば、ステップ100に移行する。ステップ100では、車速センサ12からの信号によって、停車中か否かが判別され、YES（停車中）であれば、ステップ102において、停車中のピッチ角データ $\theta_1$ が演算され、記憶部20にこのピッチ角データ $\theta_1$ が記憶される。記憶部20に、すでにピッチ角データが記憶されている場合は、その記憶されているデータを古いものから順に新しいものに置き換える。

【0030】そして、ステップ104に移行し、インターバルタイマ22をカウントし、ステップ106において、インターバルタイム（10秒）を経過しているか否かが判別される。ステップ106において、NOの場合（10秒経過していない場合）には、ステップ98に戻り、YESの場合（10秒を経過している場合）には、ステップ107において、インターバルタイマ22をリセットし、さらに補正済フラグがセットされている場合は、補正済フラグをリセットする。即ち、安定走行中のピッチ角データに基づいてアクチュエータの制御（光軸の補正）がすでに済んでいる場合は、後述するステップ119において、補正済フラグがセットされるようになっているが、このステップ107では、この補正済フラグをリセットする。そして、ステップ108に移行し、この停車時のピッチ角データ $\theta_1$ に基づいて、モータ10を駆動させるべくモータドライバ18に出力し、ステップ98に戻る。

【0031】一方、ステップ100において、NO（走行中）であれば、ステップ110において、補正済フラグがセットされているか否か（走行中に光軸を補正、即ちレベリングしたか否か）が判別される。そして、補正済フラグがセットされていない場合（走行中に光軸を補正、即ちレベリングしていない場合）であれば、ステップ112において、車速が基準値（30km/h）を越えているか否かが判別され、YES（30km/hを越える場合）であれば、ステップ114において、加速度が基準値（ $0.8\text{m/s}^2$ ）未満か否かが判別される。ステップ114において、YES（ $0.8\text{m/s}^2$ 未

満)であれば、ステップ115において安定走行検出タイマ24をカウントし、ステップ116において、車速が30km/hを越え、かつ加速度が $0.8\text{m/s}^2$ 未満の状態が所定時間(3秒)以上経過しているか否かが、判別される。

【0032】そして、ステップ116において、YES(この状態が3秒以上経過している場合)であれば、ステップ118に移行し、車高センサ14で検出された安定走行時のピッチ角データ $\theta_2$ が演算される。そして、ステップ119において、補正済フラグをセットするとともに、ステップ108に移行し、この安定走行時のピッチ角データ $\theta_2$ に基づいてモータ10を駆動させるべくモータドライバ18に出力し、ステップ98に戻る。

【0033】また、ステップ110において、補正済フラグがセットされている場合(走行中に光軸を補正、即ちレベリングしている場合)や、ステップ112、114において、それぞれNOの場合(車速が基準値30km/h以下の場合、加速度が基準値 $0.8\text{m/s}^2$ 以上の場合)には、いずれもステップ98に戻る。

【0034】また、ステップ116において、NOの場合(車速が基準値30km/hを越え、加速度が基準値 $0.8\text{m/s}^2$ 未満の状態が3秒以上継続していない場合)には、ステップ120に移行し、車高センサ14で検出された走行中のピッチ角データを演算し、ステップ122に移行する。

【0035】ステップ122では、ステップ120で検出したピッチ角データが記憶部20に記憶されている停車中の最新のピッチ角データ $\theta_1$ に対して、所定値( $\pm 0.2$ 度)以上の差があるか否かを判別する。そして、YESの場合( $\pm 0.2$ 度以上の差がある場合)は、ステップ123に移行し、旋回走行時間検出タイマ26をカウントし、ステップ124に移行する。一方、ステップ122においてNOの場合( $\pm 0.2$ 度以上の差がない場合)は、ステップ98に戻る。また、ステップ124では、この状態が2秒以上経過しているか否か(停車中のピッチ角データ $\theta_1$ に対して $\pm 0.2$ 度以上の差があるピッチ角データが2秒以上継続して検出されたか否か)を判別する。そして、YESの場合(CPU16が旋回走行と認識した場合)は、ステップ126、128において、安定走行時間検出タイマ24、旋回走行時間検出タイマ26をリセットし、ステップ98に戻る。一方、ステップ122、124においてNOの場合(CPU16が旋回走行と認識しない場合)は、ステップ98に戻る。

【0036】また、このCPU16によるレベリング不適状態の判別にに基づくアクチュエータ10の駆動制御の中止(オートレベリングの中止)の様子は、図3のように示すことができる。図3は、走行開始後の車速と車両姿勢の特性が示されており、符号A、Bは、車速、車高センサ出力(車両姿勢)が時間とともに変化する様子を

示す。

【0037】この図3において、アクセルを踏み込んで車両が走行を開始した後、一般に車速は急速に上昇し、等速走行に移行する(符号A参照)。一方、車高センサの出力(車両姿勢)は、走行開始後、等速走行に移行する $T_1$ で示す時間内では、加速度の影響をうけて変化するが、等速走行に移行後は一定の出力を示すはずである(符号B参照)。そして、停車中は、一定のインターバルでアクチュエータの駆動が制御され、走行開始後、等速走行に移行するまでの間 $T_1$ は、加速度が作用しピッチ角が変化する(符号B<sub>1</sub>参照)が、加速度が大きすぎる(加速度 $0.8\text{m/s}^2$ 以上)とか、車速が小さすぎる(速度30km/h以下)などのため、安定走行条件(速度30km/h以上、加速度 $0.8\text{m/s}^2$ 以下、3秒継続)を満たさず、アクチュエータの駆動が制御されることはない。そして、等速走行になって後、安定走行条件を満たした場合に、1回だけアクチュエータの駆動が制御される。

【0038】しかし、安定走行条件に至る前に車両が旋回走行し、この旋回走行状態が所定時間続くと、車高センサ14の出力(車両姿勢)は、符号B<sub>2</sub>に示すように、基準値(停車時のピッチ角データ $\theta_1 \pm \Delta\theta$ )から外れたものとなる。この基準値外の出力が所定時間(2秒以上)続くと、CPU16は旋回走行状態と判別し、アクチュエータの駆動の制御を中止する(図3におけるP<sub>1</sub>位置参照)。

【0039】また、その後、車両旋回走行状態が止み、安定走行条件(速度30km/h以上、加速度 $0.8\text{m/s}^2$ 以下、3秒継続)を満たした場合(図3におけるT<sub>3</sub>参照)には、まだ車両走行中にアクチュエータ10の駆動が制御されていないことを条件として、その安定走行中のピッチ角データに基づいてアクチュエータ10の駆動が制御される(図3におけるP<sub>2</sub>位置参照)。

【0040】図4～図6は、本発明の第2の実施例である自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置を示し、図4は同装置の全体構成図、図5は同装置の制御部であるCPUのフローチャートを示す図、図6は走行開始後の車速と車両姿勢の変化を示す図である。

【0041】この第2の実施例におけるオートレベリング装置では、第1の実施例におけるオートレベリング装置に設けられている旋回走行時間検出タイマ26が設けられておらず、制御部であるCPU16の制御方法が一部異なる点を除いて、第1の実施例におけるオートレベリング装置と同一であるため、異なる構成について説明し、同一の部分については、同一の符号を付すことにより、その重複した説明は省略する。

【0042】即ち、前記第1の実施例では、等速走行中に、基準値(車両停車中のピッチ角データ $\theta_1$ に対し+側または-側に $0.2$ 度以上の差のある走行中のピッチ角データ $\theta_3$ が、例えば2秒以上継続して検出された場



合に、CPU16は、レベリング不適状態（車両旋回走行状態）であると判別し、アクチュエータ10の駆動制御を中止して、誤ったピッチ角データ $\theta_3$ に基づくアクチュエータ10の駆動制御、即ち車両旋回走行状態下におけるオートレベリングを避けるようになっている。一方、この第2の実施例では、等速走行中に、基準値に対して+側と-側に所定値（0.3度）以上差のあるピッチ角データ $\theta_3$ が交互に検出された場合に、CPU16は、レベリング不適状態（スラローム走行状態）と認識し、アクチュエータ10の駆動制御を中止して、誤ったピッチ角データに基づくアクチュエータ10の駆動制御、即ちスラローム走行状態下におけるオートレベリングを避けるようになっている。

【0043】次に、制御ユニットであるCPU16によるモータ10の駆動の制御を、図5に示すフローチャートに従って説明する。

【0044】ステップ98、ステップ100、ステップ102、ステップ104、ステップ106、ステップ107については、前記第1の実施例の場合と全く同一であり、同一の符号を付してその説明は、省略する。

【0045】ステップ107の後のステップ120では、補正済フラグがセットされている場合は、これをリセットし、ステップ122では、+側異常フラグがセットされている場合は、これをリセットし、ステップ124では、-側異常フラグがセットされている場合は、これをリセットする。そして、ステップ126において、検出された停車時のピッチ角データ $\theta_1$ に基づいて、モータ10を駆動させるべくモータドライバ18に出力し、ステップ98に戻る。

【0046】また、ステップ100において、NO（走行中）であれば、ステップ110において、補正済フラグがリセットされているか否か（走行中に未だ光軸を補正していない、即ちレベリングしていないか否か）が判別される。そして、YESの場合（補正済フラグがリセットされている場合、換言すれば、走行中に未だ光軸を補正していない、即ちレベリングしていない場合）であれば、ステップ112において、車速が基準値（30km/h）を越えているか否かが判別され、YES（30km/hを越える場合）であれば、ステップ114において、加速度が基準値（0.8m/s<sup>2</sup>）未満か否かが判別される。ステップ114において、YES（0.8m/s<sup>2</sup>未満）であれば、ステップ115において安定走行時間検出タイマ24をカウントし、ステップ116において、車速が30km/hを越え、かつ加速度が0.8m/s<sup>2</sup>未満の状態が所定時間（3秒）以上経過しているか否かが判別される。

【0047】そして、ステップ116において、YES（この状態が3秒以上経過している場合）であれば、ステップ118に移行し、車高センサ14で検出された安定走行時のピッチ角データ $\theta_2$ が演算される。そして、

ステップ130において補正済みフラグをセットし、ステップ132において+側異常フラグをリセットし、ステップ134において-側異常フラグをリセットする。そして、ステップ126に移行し、この安定走行時のピッチ角データ $\theta_2$ に基づいてモータ10を駆動させるべくモータドライバ18に出力し、ステップ98に戻る。

【0048】また、ステップ110において、NOの場合（補正済フラグがセットされている場合、換言すれば、走行中に既に光軸を補正、即ちレベリングしている場合）や、ステップ112、114において、それぞれNOの場合（車速が基準値30km/h以下の場合、加速度が基準値0.8m/s<sup>2</sup>以上の場合）には、いずれもステップ98に戻る。

【0049】また、ステップ116において、NOの場合（車速が基準値30km/hを越え、加速度が基準値0.8m/s<sup>2</sup>未満の状態が3秒以上継続していない場合）には、ステップ140に移行し、車高センサ14で検出された走行中のピッチ角データを演算し、ステップ142に移行する。

【0050】ステップ142では、走行時のピッチ角データ $\theta_3$ が基準値（記憶部20に記憶されている停車時の最新のピッチ角データ $\theta_1$ よりも所定値（0.3度）以上大きいかなかを判別する。そして、ステップ142においてYESの場合は、ステップ144に移行して、+側異常フラグをセットした後、ステップ146に移行する。一方、ステップ142においてNOの場合は、直接ステップ146に移行する。ステップ146では、走行時のピッチ角データ $\theta_3$ が基準値（記憶部20に記憶されている停車時の最新のピッチ角データ $\theta_1$ よりも所定値（0.3度）以上小さいかなかを判別する。そして、ステップ146においてYESの場合は、ステップ148に移行して、-側異常フラグをセットした後、ステップ150に移行する。一方、ステップ146においてNOの場合は、直接ステップ150に移行する。

【0051】ステップ150では、+側異常フラグがリセットされているか否かが判別され、YES（リセット）であれば、ステップ98に戻る。一方、NO（セット）であれば、ステップ152において、-側異常フラグがリセットされているか否かが判別される。ステップ152においてYES（リセット）であれば、ステップ98に戻る。また、ステップ152においてNO（セット）であれば、ステップ154において安定走行時間検出タイマ24をリセットし、ステップ156、158において、+側異常フラグ、-側異常フラグをリセットした後、ステップ98に戻る。

【0052】このCPU16によるレベリング不適状態の判別に基づくアクチュエータ10の駆動制御の中止（オートレベリングの中止）の様子は、図6のように示すことができる。図6は、走行開始後の車速と車両姿勢の特性が示されており、符号A、Bは、車速、車高セン



サ出力（車両姿勢）が時間とともに変化する様子を示す。

【0053】図3が等速走行時に旋回走行状態となった場合を示すのに対し、図6は等速走行時にスラローム走行状態となった場合を示し、この点が相違し、この図6における符号A、B特性は、図3に示すA、B特性と全く同一であり、符号 $B_1$ 、 $T_1$ についても同一であるため、これらの重複した説明は省略する。

【0054】そして、等速走行に移行後、安定走行条件に至る前に車両がスラローム走行し、このスラローム走行状態が続くと、車高センサ14の出力（車両姿勢）は、符号 $B_3$ 示すように、基準値（停車時のピッチ角データ $\theta_1 \pm \Delta \theta$ ）より大きい出力と小さい出力とが交互に繰り返されることになる。そして、CPU16は、この状態（基準値より大きい出力と小さい出力とが交互に繰り返される状態）をスラローム走行状態と認識し、アクチュエータの駆動の制御を中止する（図6におけるP<sub>3</sub>位置参照）。

【0055】また、その後、スラローム走行状態が止み、安定走行条件（速度30km/h以上、加速度0.8m/s<sup>2</sup>以下、3秒継続）を満たした場合（図6におけるT<sub>3</sub>参照）には、まだ車両走行中にアクチュエータ10の駆動が制御されていないことを条件として、その安定走行中のピッチ角データに基づいてアクチュエータ10の駆動が制御される（図6におけるP<sub>4</sub>位置参照）。

【0056】なお、前記した第2の実施例では、走行時のピッチ角データ $\theta_3$ が基準値よりも大きい状態と小さい状態とが交互に1回続いたときに、スラローム走行と認識されるように構成されているが、これに限るものではなく、ピッチ角データ $\theta_3$ が基準値より大きい状態と小さい状態とが交互に続く状態を把えて、スラローム走行と認識する構成であればよい。また、前記した2つの実施例において、アクチュエータのインターバル（タイム）が10秒として説明されているが、10秒後に限られるものではなく、アクチュエータの最大駆動時間に対して任意に設定すればよい。

【0057】また、前記実施例では、安定走行の条件が（速度30km/h以上、加速度0.8m/s<sup>2</sup>以下、3秒継続）となっているが、これに限るものではない。

【0058】また、前記実施例では、車体に固定されるランプボディ2に対しリフレクター5が傾動可能に設けられているリフレクター可動型のヘッドランプにおけるオートレベリングについて説明したが、車体に固定されるランプハウジングに対しランプボディ・リフレクターユニットが傾動可能に設けられているユニット可動型のヘッドランプにおけるオートレベリングについても同様に適用できる。

【0059】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項

1（2、3）に係る自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置によれば、オートレベリングによるアクチュエータの駆動は、停車中と安定走行時に限られ、しかも停車中は一定時間毎に限られるので、アクチュエータの作動回数は少なく、消費電力も節約され、駆動機構構成部材の摩耗も少ないことから、安価にして的確に作動するオートレベリング装置が提供される。また、旋回走行やスラローム走行といった、安定走行と間違いやすい走行状態下でのオートレベリングが回避されて、安定走行中における正確なピッチ角データに基づいて適正なオートレベリングが行われるので、停車時の誤ったレベリングが安定走行時に補正されて、ドライバーおよび対向車双方の安全走行が保証される。請求項4によれば、旋回走行やスラローム走行といったレベリング不適状態がなくなると、走行中のレベリングがまだ行われていない場合には、1回に限り、安定走行時のピッチ角データに基づいてアクチュエータが駆動が制御されて、適正なオートレベリングが行われる。請求項5によれば、ヘッドランプが点灯されない限りアクチュエータが駆動しないので、それだけアクチュエータの作動回数が少なく、消費電力が節約され、駆動機構構成部材の摩耗が少ないことから、さらに安価にして的確に作動するオートレベリング装置が提供される。請求項6によれば、アクチュエータの駆動頻度が低いので、長期にわたって的確に作動するオートレベリング装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例である自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置の全体構成図

【図2】同装置の制御部であるCPUのフローチャートを示す図

【図3】走行開始後の車速と車両姿勢の変化を示す図

【図4】本発明の第2の実施例である自動車用ヘッドランプのオートレベリング装置の全体構成図

【図5】同装置の制御部であるCPUのフローチャートを示す図

【図6】走行開始後の車速と車両姿勢の変化を示す図

【図7】等速走行中における旋回走行常態の車速と車両姿勢の変化を示す図

【図8】等速走行中におけるスラローム走行常態の車速と車両姿勢の変化を示す図

【符号の説明】

1 ヘッドランプ

L ヘッドランプの光軸

S 灯室

2 ランプボディ

4 前面レンズ

5 リフレクター

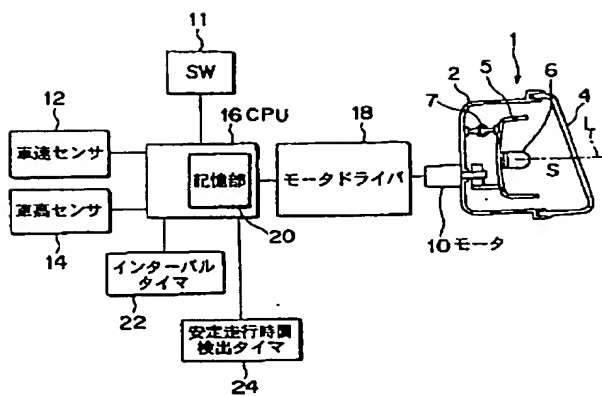
6 光源であるバルブ

10 アクチュエータである駆動モータ

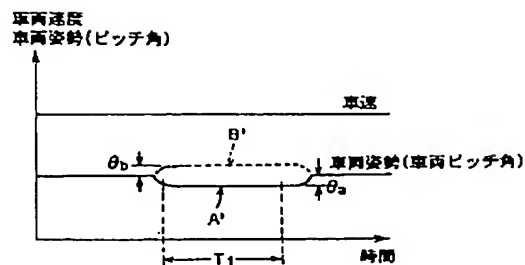
11 点灯スイッチ



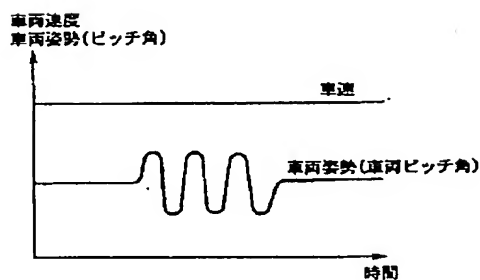
【図4】



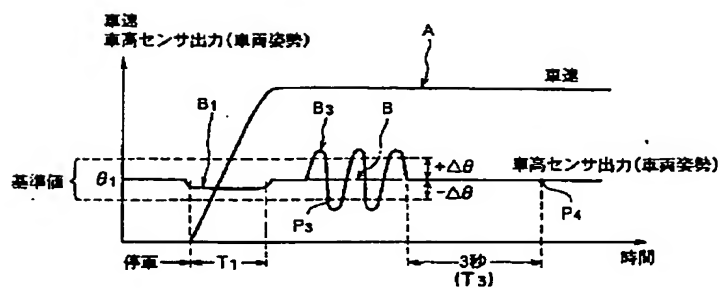
【図7】



【図8】



【図6】



【図5】

